KAROL WEIERSTRASS

(1815—1897)

Wspomnienie pośmiertne.

Dnia 19 lutego r. b. zmarł w Berlinie Karol Teodor Wilhelm Weierstrass, jeden z największych matematyków doby dzisiejszej, oryginalny i twórczy myśliciel, wsławiony doniosłemi odkryciami w dziedzinie analizy wyższej, które wywarły wpływ przeważny na rozwój nauki nowoczesnej.

Weierstrass urodził się dnia 31 października 1815 r. w Ostenfelde w Westfalii. Od roku 1829 do 1834 kształcił się w gimnazyum w Padebornie, od 1834 do 1839 studyował nauki prawne na uniwersytecie w Bonn. Zamiłowany w matematyce, udał się po ukończaniu studyów prawnych do Münster, gdzie pod

kierunkiem Gudermanna oddawał się pracy w ulubionej nauce. W roku 1842 widzimy już Weierstrassa na stanowisku nauczyciela matematyki w progimnazyum w Deutsch-Krone, skąd po i Rosenhaina ($\varrho = 2$). Badania Weierstrassa w tej dziedzinie, a zwłaszcza rozprawa, ogłoszona w tomie 52-ym dziennika Crellego, stanowią właściwie część pierwszą wielkiej pracy, której ciąg dalszy dotąd drukiem nie został ogłoszony. Tę znakomitą rozprawę Weierstrassa cechuje ścisłość matematyczna i subtelność wywodów, t. j. te właściwości znamienne, któremi odznaczają się wszystkie jego prace i wykłady

W wykładach tych, obejmujących już to dziedziny specyalnie, już to podstawy zasadnicze analizy, Weierstrass wygłosił ważne odkrycia, które nazawsze pozostaną w nauce. Jądro pomysłów jego w teoryi funkcyj tkwi w pojęciu funkcyi analitycznej, jako ogółu „elementów“, t. j. szeregów potęgowych, rozwijających się jeden z drugiego za pomocą tak nazwanego „przeprowadzenia analitycznego“ w dziedzinie, w której funkcyę badamy. Wspaniała ta metoda budowania funkcyj stanowi narzędzie, zarówno potężne jak i ścisłe. Odsłoniła ona wiele subtelnych cech funkcyj, ukrytych przed wzrokiem dawniejszych badaczy. Rozróżnienie punktów t. z. istotnie osobliwych i nieistotnie osobliwych; twierdzenie ogólne o rozkładzie funkcyj jednokształtnych na iloczyn skończonej lub nieskończonej liczby t. z. „funkcyj pierwszych“; pierwszy przykład funkcyi ciągłej, nie mającej w żadnym punkcie oznaczonej pochodnej i t. p. są to odkrycia, które zmieniły oblicze nauki. Trzeba wszakże przyznać, że sławę odnowienia podstaw teoryi funkcyi dzieli Weierstrass z genialnym swym współziomkiem i rówieśnikiem Riemannem. Pomiędzy metodami badania tych dwu wielkich matematyków ta zachodzi różnica, że kiedy Riemann w swych badaniach kierował się wyobrażeniami geometrycznemi i do metod algebraicznych wprowadzał rozważania natury przestępnej, Weierstrass przeciwnie unikał geometryi i hołdował zasadzie algebraica algebraice. W liście do Schwarza, z d. 3 października 1875, dopiero niedawno ujawnionym w druku (Gesammelte Werke t. II 235 i nast.), pisze Weierstrass: „Im dłużej zastanawiam się nad zasadami teoryi funkcyj — a czynię to nieprzerwanie — coraz trwalszego nabieram przekonania, że muszą być one oparte na fundamencie prawd algebraicznych i przeto nie jest to droga właściwa, gdy, przeciwnie, dla uzasadnienia prostych i podstawowych twierdzeń algebraicznych uciekamy się, że się tak krótko wyrażę, do przestępności, jakkolwiek np. na pierwsze wejrzenie pociągają nas rozważania, któremu Riemann odkrył wiele ważnych własności funkcyj algebraicznych. Rozumie się samo przez się, że badaczowi, dopóki szuka, dozwoloną być winna każda droga; — tu mowa tylko o uzasadnieniu systematycznem".

Otóż to systematyczne uzasadnienie podstaw teoryi funkcyj stanowi nieśmiertelną zasługę Weierstrassa. Dawniejsze teorye formalne epoki Lagrange'a ustąpiły miejsca ścisłym metodom Cauchy'ego; te zaś zostały pogłębione i podniesione do wysokiego stopnia ścisłości krytycznej w nowoczesnych teoryach, które zawdzięczamy przeważnie Weierstrassowi.

Że metody, oparte na wyobrażeniach geometrycznych lub fizykalnych, mogą w analizie nie doprowadzać do rezultatów ścisłych, wykazał Weierstrass w krótkiej pracy, stwierdzającej, że podana przez Riemanna metoda wywodu zasady Dirichleta w niektórych razach prowadzi do błędnego wyniku.

Inne ważniejsze rezultaty działalności naukowej Weierstrassa możemy w krótkości tylko wymienić. Należy do nich nowa postać teoryi funkcyj eleptycznych, oparta na rozważaniu funkcyj σ i $\wp$, zwanych dziś funkcyami Weierstrassa; postać odmienna niż w teoryi Jacobi'ego i z wielu względów dogodniejsza, a stąd prawie powszechnie dziś przyjęta. Wielki klasyczny traktat Halphena jest na tej metodzie Weierstrassa oparty. Dalej należy wspomnieć o modyfikacyi i uogólnieniu Lindemannowskiego dowodu przestępności liczb e i π; o dowodzie twierdzenia zasadniczego algebry; o badaniach form kwadratowych i dwuliniowych; o teoryi liczb złożonych z n jednostek; o badaniach w dziedzinie rachunku waryacyjnego, równań różniczkowych, teoryi powierzchni minimalnych. Wszystkie te prace są pierwszorzędnego znaczenia naukowego.

Długi żywot Weierstrassa poświęcony był jedynie nauce i nauczaniu. Po za wykładami i pracą twórczą prowadził przez czas pewien z Kroneckerem i Borchardtem redakcyę sławnego dziennika: „Journal für die reine und angewandte Mathematik"; kierował po śmierci Borchardta wydawnictwem dzieł Jacobi'ego, a następnie, przy pomocy oddanych sobie uczniów doglądał wydawnictwa własnych dzieł zbiorowych, którego końca nie było mu danem doczekać się. Wychował wielu znakomitych uczniów, pomiędzy którymi wymieniamy profesora H. A. Schwarza, Z. Kowalewską i t. p.

Zgon Weierstrassa odezwał się echem żałobnem we wszystkich ogniskach nauki matematycznej. Znakomity matematyk francuski, sędziwy Karol Hermite, wygłaszając na posiedzeniu Akademii paryskiej w dniu 1 marca 1897 mowę, poświęconą pamięci zgasłego badacza, streścił jego odkrycia i wyrażając podziw dla geniuszu, zakończył przemówienie słowami, „że pamięć Weierstrassa żyć będzie tak długo, dopóki umysły żądne prawdy poświęcać będą swe wysiłki badaniom analizy i postępom nauki rachunku". Jest to świadectwo nieśmiertelności, wystawione przez głębokiego myśliciela i znawcę.

S. Dickstein.

O MIERZENIU WIELKOŚCI I O POJĘCIACH Z NIEM ZWIĄZANYCH.

Napisał

S. Zaremba.

I.

Słowo wstępne.

O ile w teoryi czystej nie istnieje żadna trudność w kwestyi mierzenia wielkości, o tyle rozchodzą się poglądy, gdy idzie o przedstawienie tego przedmiotu w nauczaniu. Powszechnem jest zdanie, że wykład istotnie naukowy tego pytania przekracza pojęcie uczniów. Stąd to pochodzi bardzo rozpowszechnione, niestety, w nauczaniu dążenie do ukrywania raczej, niż do rozwiązywania tru-